

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-093495

(43)Date of publication of application : 10.04.1998

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
// H02J 7/00

(21)Application number : 08-241889

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA COMMUN TECHNOL KK

(22)Date of filing : 12.09.1996

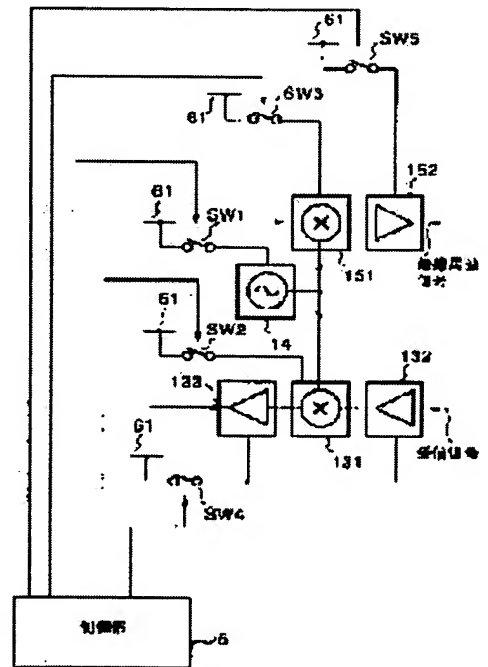
(72)Inventor : TANIGUCHI TOMOYUKI
KATAOKA WATARU

(54) MOBILE COMMUNICATION EQUIPMENT AND ITS BATTERY SAVING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the mobile communication equipment in which battery saving is effectively conducted by eliminating the effect of output fluctuation of a local oscillator at the start of drive of a frequency converter and minimizing useless power consumption in the amplifier and to provide the battery saving method.

SOLUTION: The mobile communication equipment is provided with a power supply line 61, a local oscillator 14, frequency converters 131, 151, reception amplifiers 133, 132, and switches SW1-SW5 among the line 61 and the other devices and the local oscillator 14 is driven at first in the case of transmission by controlling on/off timing of them, then the frequency converter 151 is driven, the transmission power amplifier 152 is driven and a transmission signal is given after the leading. On the other hand, in the case of reception, at first the local oscillator 14 is driven, then the frequency converter 131 is driven and the reception amplifiers 133, 132 are driven and the reception signal is received after the rising of them.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3433019

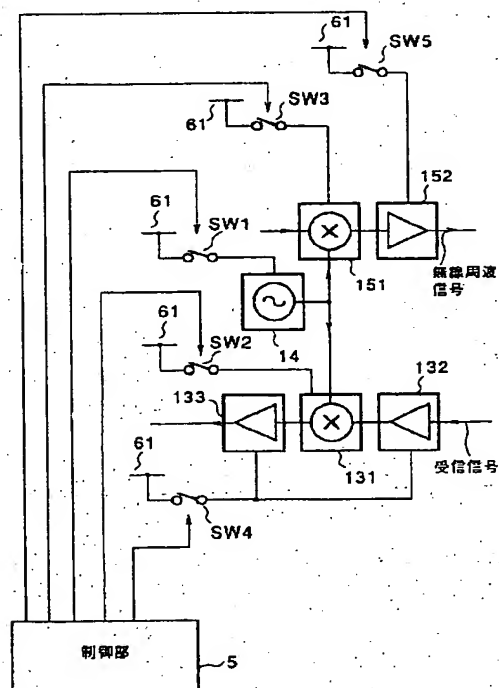
[Date of registration] 23.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 局部発振器、周波数変換器および送信電力増幅器を少なくとも備えた無線部と、この無線部の動作に必要な電力を生成する電源部とを備え、予め割り当てられた送信期間に、変調された送信信号を前記局部発振器から発生された送信局部発振信号と前記周波数変換器で混合して無線周波信号に周波数変換しさらに前記送信電力増幅器で増幅したのちバースト送信する移動通信機において、

前記電源部と、前記局部発振器、周波数変換器および送信電力増幅器との間の電力供給路にそれぞれ個別に介挿された第1、第2および第3のスイッチと、

前記送信期間の開始時点よりも所定時間だけ前に前記第1のスイッチを導通させて前記局部発振器への給電を開始させる第1の給電制御手段と、

この第1の給電制御手段による前記局部発振器への給電開始後で、かつ前記送信期間の開始時点よりも前記周波数変換器の動作開始に起因する前記局部発振器の出力変動の収束時間以上前に、前記第2のスイッチを導通させて前記周波数変換器への給電を開始させる第2の給電制御手段と、

この第2の給電制御手段による前記周波数変換器への給電開始後で、かつ前記送信期間の開始時点よりも前記送信電力増幅器の立上がり時間以上前に、前記第3のスイッチを導通させて前記送信電力増幅器への給電を開始させる第3の給電制御手段とを具備したことを特徴とする移動通信機。

【請求項2】 局部発振器、周波数変換器および受信信号再生回路を少なくとも備えた無線部と、この無線部の動作に必要な電力を生成する電源部とを備え、予め割り当てられた受信期間に、受信された無線周波信号を前記局部発振器から発生された受信局部発振信号と前記周波数変換器で混合して前記無線周波信号よりも低周波の信号に周波数変換するとともに、前記受信信号再生回路により受信信号を再生するための所定の信号処理を行なう機能を備えた移動通信機において、

前記電源部と、前記局部発振器、周波数変換器および受信信号再生回路との間の電力供給路にそれぞれ個別に介挿された第1、第2および第3のスイッチと、

前記受信期間の開始時点よりも所定時間だけ前に前記第1のスイッチを導通させて前記局部発振器への給電を開始させる第1の給電制御手段と、

この第1の給電制御手段による前記局部発振器への給電開始後で、かつ前記受信期間の開始時点よりも前記周波数変換器の動作開始に起因する前記局部発振器の出力変動の収束時間以上前に、前記第2のスイッチを導通させて前記周波数変換器への給電を開始させる第2の給電制御手段と、

この第2の給電制御手段による前記周波数変換器への給電開始後で、かつ前記受信期間の開始時点よりも前記受

信信号再生回路の立上がり時間以上前に、前記第3のスイッチを導通させて前記受信信号再生回路への給電を開始させる第3の給電制御手段とを具備したことを特徴とする移動通信機。

【請求項3】 前記受信信号再生回路は、前記周波数変換器の前段および後段にそれぞれ設けられた増幅器と、周波数変換後の信号を検波する検波器とのうちの少なくとも一つにより構成されることを特徴とする請求項2記載の移動通信機。

【請求項4】 局部発振器、周波数変換器および送信電力増幅器を少なくとも備えた無線部と、この無線部の動作に必要な電力を生成する電源部とを備え、予め割り当てられた送信期間に、変調された送信信号を前記局部発振器から発生された送信局部発振信号と前記周波数変換器で混合して無線周波信号に周波数変換しさらに前記送信電力増幅器で増幅したのちバースト送信する移動通信機のバッテリーセービング方法において、

前記送信期間の開始時点よりも所定時間だけ前に前記局部発振器への給電を開始する第1の工程と、

この第1の工程による前記局部発振器への給電開始後で、かつ前記送信期間の開始時点よりも前記周波数変換器の動作開始に起因する前記局部発振器の出力変動の収束時間以上前に、前記周波数変換器への給電を開始する第2の工程と、

この第2の工程による前記周波数変換器への給電開始後で、かつ前記送信期間の開始時点よりも前記送信電力増幅器の立上がり時間以上前に、前記送信電力増幅器への給電を開始する第3の工程とを具備したことを特徴とするバッテリーセービング方法。

【請求項5】 局部発振器、周波数変換器および受信信号再生回路を少なくとも備えた無線部と、この無線部の動作に必要な電力を生成する電源部とを備え、予め割り当てられた受信期間に、受信された無線周波信号を前記局部発振器から発生された受信局部発振信号と前記周波数変換器で混合して前記無線周波信号よりも低周波の信号に周波数変換するとともに、前記受信信号再生回路により受信信号を再生するための所定の信号処理を行なう機能を備えた移動通信機のバッテリーセービング方法において、

前記受信期間の開始時点よりも所定時間だけ前に前記局部発振器への給電を開始する第1の工程と、

この第1の工程による前記局部発振器への給電開始後で、かつ前記受信期間の開始時点よりも前記周波数変換器の動作開始に起因する前記局部発振器の出力変動の収束時間以上前に、前記周波数変換器への給電を開始する第2の工程と、

この第2の工程による前記周波数変換器への給電開始後で、かつ前記受信期間の開始時点よりも前記受信信号再生回路の立上がり時間以上前に、前記受信信号再生回路への給電を開始する第3の工程とを具備したことを特徴

とするバッテリーセービング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばデジタルコードレス電話システムや携帯電話システムのように、基地局と複数の移動局との間をTDMA方式により接続するシステムで使用される移動通信機とそのバッテリーセービング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、通信技術の発達と通信ニーズの拡大に伴い種々の移動通信システムが開発されており、その一つとしてPHS(Personal Handy Phone System)と呼ばれるデジタルコードレス電話システムがある。

【0003】この種のシステムは、例えば図5に示すように、有線回路を介して公衆電話網NWに接続される複数の基地局CS1、CS2、CS3、…と、これらの基地局CS1、CS2、CS3、…に対し無線チャネルを介して接続される複数の移動局PS1、PS2、…とから構成され、各移動局PS1、PS2、…は基地局CS1、CS2、CS3、…を介して相互間で通信を行うか、もしくは公衆電話網NWに接続される有線端末との間で通信を行うものとなっている。

【0004】ここで、基地局CS1、CS2、CS3、…と各移動局PS1、PS2、…との間の無線アクセス方式には、4チャネル多重マルチキャリアTDMA(Time Division Multiple Access)-TDD(Time Division Duplex)方式が採用されている。

【0005】この種のアクセス方式は、例えば図6に示すごとく複数の無線周波数 $f_1 \sim f_m$ の各々により伝送される伝送信号フレームを、各移動局から基地局への通信に使用するフォワードリンク用の4つのタイムスロットFL1~FL4と、基地局から各移動局に向かうリバースリンク用の4つのタイムスロットRL1~RL4とから構成し、これらのフォワードリンク用の各タイムスロットFL1~FL4とリバースリンク用の各タイムスロットRL1~RL4との対をそれぞれチャネルとして使用することにより無線通信を行なうものである。すなわち、一つの無線周波数ごとに4つのチャネルが提供される。

【0006】なお、このようなアクセス方式においては、基地局と各移動局との通信を行うに当たり、各移動局のそれぞれに異なるチャネルを割当てするための手順が実行される。その手順を以下に述べる。

【0007】すなわち、例えば移動局PS1において発信操作が行われると、まず移動局PS1から基地局CS1に対し「リンクチャネル確立要求」信号が送出される。この信号を受信すると基地局CS1は、「リンクチャネル割当」信号を発信元の移動局PS1へ返送して、前記4つのチャネルのうちある一つの通話チャネルを指定する。

【0008】この指定された通話チャネルは、移動局PS1において記憶される。これ以後移動局PS1は、記憶した通話チャネルのタイムスロットに同期して信号の送受信を行うようになる。

【0009】この手順は、基地局CS1の無線エリア内に位置する他の移動局PS2、PS3に対しても同様に行われる。つまり移動局PS1乃至PS3にはそれぞれ別の通話チャネルが割当てられ、各移動局がそれぞれ別のタイムスロットを利用して信号の送受信を行うことで各移動局間の混信を防ぐようにしている。

【0010】ところで、この種のアクセス方式を採用した移動通信機にあっては、内蔵されたバッテリーをいかに長持ちさせることができるかが重要な課題となっている。これを実現するため従来より各種のバッテリーセービング方式が提案されている。その中に、例えば自機に割当てられた通話チャネル以外のタイムスロットにおいて、各回路への電源供給を断とすることで不必要な電力消費を抑えるものがある。この方式の従来例を次に述べる。

【0011】図7はこの方式を適用した移動通信機の無線部の構成を示す図である。同図において、局部発振器14にはスイッチSW6を介して電源部の動作電圧が供給される。また、送信部の周波数変換器151、および送信電力増幅器152には、スイッチSW7を介して電源部の動作電圧が供給される。

【0012】一方、受信部の周波数変換器131、および増幅器132、133には、スイッチSW8を介して電源部から動作電圧が供給されるようになっている。上記各スイッチSW6、SW7、SW8は制御部50から出力されるスイッチ制御信号によりそれぞれオン、オフ制御される。

【0013】このような構成において、先ず送信時には、図8(a)に示すように局部発振器14の立上がり遅れを考慮して、送信タイムスロットの開始時点よりも所定時間T1だけ前の時点で、制御部50の制御により先ずスイッチSW6がオンとなる。このため、電源部から局部発振器14へ動作電圧が供給され、これにより局部発振器14は発振動作を開始する。そして上記送信タイムスロットの開始時点よりもT2だけ前の時点になるとスイッチSW7がオンとなる。このため、電源部から送信部の周波数変換器151および送信電力増幅器152へそれぞれ動作電圧が供給され、これにより送信部の周波数変換器151および送信電力増幅器152は動作状態となる。なお、上記時間T2は、周波数変換器151の立上がり時に局部発振器14において発生する発振周波数の変動が収束するに要する時間に応じて設定される。

【0014】そして、この状態で送信タイムスロット期間になると、図示しない変調回路から出力された被変調波信号が周波数変換器151に入力され、ここで局部発

振器14から発生された送信局部発振信号とミキシングされて無線周波信号に周波数変換される。この送信無線周波信号は、送信電力増幅器152で所定の送信電力レベルに増幅されたのち、図示しないアンテナから基地局へ向け送信される。

【0015】そして送信タイムスロット期間が終了すると、制御部50からスイッチ制御信号が出力されて上記スイッチSW6、SW7はそれぞれオフとなり、これにより局部発振器14および送信部への給電は停止され、これにより送信系はバッテリーセーブ状態となる。

【0016】一方受信時には例えば図8(b)に示すように、前記送信時と同様に受信タイムスロットの開始時点よりも所定時間T1だけ前に制御部50の制御により先ずスイッチSW6がオンとなる。このため、電源部から局部発振器14へ動作電圧が供給され、これにより局部発振器14は発振動作を開始する。続いて上記受信タイムスロットの開始時点よりもT3だけ前の時点でスイッチSW8がオンとなる。このため、電源部から受信部の周波数変換器131および増幅器132、133へそれぞれ動作電圧が供給され、これにより周波数変換器131および増幅器132、133は動作状態となる。なお、上記時間T3についても前記T2と同様に、周波数変換器131の立上がり時に局部発振器14において発生する発振周波数の変動が収束するに要する時間に応じて設定される。

【0017】そして、この状態で受信タイムスロット期間になり、自機宛ての無線周波信号が図示しないアンテナで受信されると、この無線周波信号は高周波増幅器132で増幅されたのち周波数変換器131に入力される。この周波数変換器131では、上記無線周波信号が局部発振器14から発生された受信局部発振信号とミキシングされ、これにより中間周波もしくはベースバンドの受信信号に周波数変換される。この受信信号は、増幅器133で増幅されたのち図示しない復調回路に入力され、ここで復調される。

【0018】そして、上記受信タイムスロットの期間が終了すると、制御部50の制御により上記スイッチSW6、SW8はそれぞれオフとなり、これにより局部発振器14および受信部への給電は断たれて、受信系はバッテリーセーブ状態となる。

【0019】すなわち、以上の構成により、受信系および送信系の各回路はそれぞれ受信タイムスロット期間および送信タイムスロット期間のみ電源供給を受けて動作状態となり、その他のアイドル期間には動作停止状態に設定される。このため、受信系および送信系の各回路に常時給電する場合に比べ消費電力は低減され、これによりバッテリーの寿命を延ばすことが可能となる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】ところが、以上述べた従来の回路は次のような解決すべき課題を有していた。

すなわち、周波数変換器への給電開始タイミングは、先に述べたように周波数変換器の立上がり時における局部発振器の周波数変動の収束時間を考慮して、受信タイムスロットおよび送信タイムスロットの開始時点よりも十分に早くなるように設定されている。これに対し各増幅器の立上がり時間は、上記局部発振器の周波数変動の収束時間に比べて通常極めて短い。ところが、前記従来の回路は、受信部においてもまた送信部においても、周波数変換器および各増幅器への電源供給を同時に制御している。このため、各増幅器では、電源供給を受けて動作可能な状態になってから、受信または送信タイムスロット期間になって実際に信号の増幅動作を開始するまでの間、比較的長時間にわたって不必要に電力を消費していることになり、好ましくなかった。特に、送信電力増幅器152はその消費電力が他の回路に比べて極めて大きいため、バッテリー寿命に及ぼす影響が極めて大きく、効果的なバッテリーセービングを実現する上での障害となっていた。

【0021】この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、局部発振器の周波数変動が送受信動作に影響しないようにして動作信頼性を高く保ち、しかも増幅器等による電力消費をさらに低減してバッテリーセービング効果のより一層の向上を図り得る移動通信機とそのバッテリーセービング方法を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決し目的を達成するために第1の発明は、電源部と、無線部の局部発振器、周波数変換器および送信電力増幅器との間の電力供給路にそれぞれ第1、第2および第3のスイッチを個別に設けると共に、これらのスイッチをオンオフ制御する給電制御手段を設けている。そして、この給電制御手段により、送信期間の開始時点よりも所定時間だけ前に上記第1のスイッチを導通させて上記局部発振器への給電を開始させ、この局部発振器への給電開始後で、かつ上記送信期間の開始時点よりも、上記周波数変換器の動作開始に起因する上記局部発振器の出力変動の収束時間以上前に、上記第2のスイッチを導通させて上記周波数変換器への給電を開始させ、さらに、この周波数変換器への給電開始後で、かつ上記送信期間の開始時点よりも上記送信電力増幅器の立上がり時間以上前に、上記第3のスイッチを導通させて上記送信電力増幅器への給電を開始させるようにしたものである。

【0023】この結果本発明によれば、上記局部発振器、周波数変換器、および送信電力増幅器の駆動タイミングを個別に制御することができる。すなわち、送信期間の開始時点を基準として、送信電力増幅器はその立上がり時間だけ先立って駆動され、周波数変換器はその動作開始に伴う局部発振器の出力変動の収束に要する時間だけ先立って駆動される。また局部発振器は、上記周波

数変換器の駆動開始時点よりもその立上がり時間だけ先立って駆動される。

【0024】このため、上記周波数変換器の駆動開始に伴う上記局部発振器の発振周波数の変動が送信動作に及ぼす悪影響を排除した上で、かつ上記送信電力増幅器への給電時間を必需最小限にすることができ、これにより消費電力を低減することが可能となる。

【0025】また第2の発明は、電源部と、無線部の局部発振器、周波数変換器および受信信号再生回路との間の電力供給路にそれぞれ第1、第2および第3のスイッチを個別に設けると共に、これらのスイッチをオンオフ制御する給電制御手段を設けている。そして、この給電制御手段により、受信期間の開始時点よりも所定時間だけ前に上記第1のスイッチを導通させて上記局部発振器への給電を開始させ、この局部発振器への給電開始後で、かつ上記受信期間の開始時点よりも、上記周波数変換器の動作開始に起因する上記局部発振器の出力変動の収束時間以上前に、上記第2のスイッチを導通させて上記周波数変換器への給電を開始させ、さらに、この周波数変換器への給電開始後で、かつ上記受信期間の開始時点よりも上記受信信号再生回路の立上がり時間以上前に、上記第3のスイッチを導通させて上記受信信号再生回路への給電を開始させるようにしたものである。

【0026】この結果本発明によれば、上記局部発振器、周波数変換器、および受信信号再生回路の駆動タイミングを個別に制御することができる。すなわち、受信期間の開始時点を基準として、受信信号再生回路はその立上がり時間だけ先立って駆動され、周波数変換器はその動作開始に伴う局部発振器の出力変動の収束に要する時間だけ先立って駆動される。また局部発振器は、上記第1の発明と同様に周波数変換器の駆動開始時点よりもその立上がり時間だけ先立って駆動される。

【0027】このため、上記周波数変換器の駆動開始に伴う上記局部発振器の発振周波数の変動が送信動作に及ぼす悪影響を排除した上で、かつ上記受信信号再生回路への給電時間を必需最小限にすることができ、これにより消費電力を低減することが可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。図1は本発明に係る移動通信機の一実施形態を示す回路ブロック図である。本実施形態の移動通信機は、アンテナ11を備えた無線部1と、モデム部2と、TDMA部3と、通話部4と、表示部53およびキー入力部54とを備えた制御部5と、電源部6とから構成される。

【0029】すなわち、基地局から到来した無線周波信号は、アンテナ11で受信されたのち無線部1の高周波スイッチ(SW)12を介して受信部13に入力される。この受信部13では、上記受信された無線周波信号が局部発振器14から発生された受信局部発振信号とミ

キシングされて受信中間周波信号に周波数変換される。なお、上記局部発振器14から発生される局部発振周波数は無線チャネル周波数に応じて制御部5より指示される。また、無線部1には受信電界強度検出部(RSSI)16が設けられている。この受信電界強度検出部16では基地局から到来した無線周波信号の受信電界強度が検出され、その検出値は制御部5に通知される。

【0030】上記受信部13から出力された受信中間周波信号は、モデム部2の復調部21に入力される。復調部21では上記受信中間周波信号のデジタル復調が行われ、これによりデジタル通話信号が再生される。

【0031】TDMA部3のTDMAデコード部31は、制御部5の指示に従って、自機に割り当てられたタイムスロットからデジタル通話信号を抽出し、この抽出したデジタル通話信号を通話部4に入力する。通話部4は、適応差分PCMトランスコーダ41と、PCMコーデック42とからなり、上記デジタル通話信号はこの適応差分PCMトランスコーダ41およびPCMコーデック42で順次復号されてアナログ通話信号に再生される。そして、このアナログ通話信号は図示しない受話増幅器で増幅されたのちスピーカ43から拡声出力される。

【0032】一方、マイクロホン44に入力された送話音声は、PCMコーデック42および適応差分PCMトランスコーダ41で順次符号化されてデジタル通話信号となる。TDMAエンコード部32では、上記適応差分トランスコーダ41から出力されたデジタル通話信号が制御部5から指示されたタイムスロットに挿入されて、変調部22に入力される。変調部22では、上記デジタル通話信号により搬送波信号がデジタル変調され、この変調された搬送波信号は送信部15に入力される。送信部15では、上記変調された搬送波信号が局部発振器14から発生された送信局部発振信号とミキシングすることにより、制御部5より指示された無線チャネル周波数に周波数変換され、さらに所定の送信電力レベルに増幅される。そして、この送信部15から出力された無線周波信号は高周波スイッチ12を介してアンテナ11から基地局に向け送信される。

【0033】ところで、上記無線部1は次のように構成される。図2はその要部構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図7と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0034】同図において、電源部6と、上記局部発振器14、周波数変換器131、151、受信用の増幅器132、133及び送信電力増幅器152との間の電源供給路にはそれぞれスイッチSW1～SW5が設けられている。これらのスイッチSW1～SW5は、例えば半導体スイッチからなり、制御部5の制御によりオン・オフ動作する。

【0035】一方、制御部5は、主制御部としてマイク

ロコンピュータ(CPU)51を備えたもので、その制御機能として無線チャネル接続制御や切替え制御、通話制御、受信電界強度測定制御等を備えている。また制御部5は、上記スイッチSW1~SW5の開閉タイミングを制御するためのバッテリーセービング制御部52を備えている。

【0036】図3は上記バッテリーセービング制御部52の構成を示した回路ブロック図である。このバッテリーセービング制御部52は、タイミング判定部511と、クロック発生器512と、送信部用カウンタ513と、受信部用カウンタ514とから構成される。

【0037】タイミング判定部511は、CPU51に記憶された自機の送受信スロットを認識し、送信タイムスロットおよび受信タイムスロットの終了タイミングにおいてそれぞれ送信部用カウンタ513および受信部用カウンタ514に対しリセット信号を供給する。

【0038】クロック発生器512は、所定の周期のカウント用クロックパルスを前記送信部用カウンタ513および受信部用カウンタ514に供給する。送信部用カウンタ513および受信部用カウンタ514は、それぞれ上記リセット信号が入力された時点から上記クロックパルスの計数を開始するもので、予め設定された3つの異なるカウント値になった時点で、送信部用カウンタ513はスイッチSW1, SW3, SW5に対しスイッチオン信号を出力し、また受信部用カウンタ514はスイッチSW1, SW2, SW4に対しスイッチオン信号を出力する。

【0039】次に、上記のごとく構成された移動通信機のバッテリーセービング動作を説明する。発着呼に伴い基地局からチャネルの割り当てを受けると、CPU51はバッテリーセービング制御部52のタイミング判定部511に自機が使用する送信タイムスロットおよび受信タイムスロットの情報を通知する。この情報を受け取るとタイミング判定部511は、上記送信タイムスロットの終了時点および受信タイムスロットの終了時点で、それぞれ送信部用カウンタ513および受信部用カウンタ514に対しリセット信号を与える。そうすると送信部用カウンタ513および受信部用カウンタ514は、それぞれ上記リセット信号を受け取った時点からカウント用クロックパルスのカウント動作を開始し、そのカウント値に応じてスイッチのオン・オフ制御を行なう。

【0040】すなわち、先ず送信部用カウンタ513においてそのカウント値が局部発振器14の動作開始タイミングに相当する値、つまり図4(a)に示す送信タイムスロットの開始時点よりもT1だけ前のタイミングに相当する値になると、送信部用カウンタ513からスイッチSW1に対しスイッチオン信号が出力され、これによりスイッチSW1がオンとなって電源部6の動作電圧が局部発振器14に供給される。このため局部発振器14は発振動作を開始する。

【0041】続いて送信部用カウンタ513のカウント値が送信部の周波数変換器151の動作開始タイミングに相当する値、つまり送信タイムスロットの開始時点よりT2だけ前のタイミングに相当する値になると、送信部用カウンタ513からスイッチSW3に対しスイッチオン信号が出力され、これによりスイッチSW3がオンとなって電源部6の動作電圧が周波数変換器151に供給される。このため周波数変換器151は動作を開始する。この周波数変換器151が動作を開始すると、その動作開始に伴う負荷変動の影響を受けて局部発振器14の発振周波数が図4(a)に示すように一時的に変動する。しかし、上記周波数変換器151の動作開始タイミング(送信タイムスロットの開始時点よりT2だけ早いタイミング)は、上記局部発振器14の一時的な周波数変動が収束するに必要十分な時間を考慮して予め設定してあるため、上記周波数変換器151の動作開始に伴う局部発振器14の発振周波数の変動が送信タイムスロットにおける送信動作に悪影響を及ぼす心配はない。

【0042】さらに送信部用カウンタ513のカウント値が送信電力増幅器152の動作開始タイミングに相当する値、つまり送信タイムスロットの開始時点よりT4だけ前のタイミングに相当する値になると、送信部用カウンタ513からスイッチSW5に対しスイッチオン信号が出力され、これによりスイッチSW5がオンとなって電源部6の動作電圧が送信電力増幅器152に供給される。このため送信電力増幅器152は動作を開始する。すなわち、送信電力増幅器152は周波数変換器151よりも(T2-T4)だけ遅れて動作を開始する。このため、送信電力増幅器152を周波数変換器151と同時に動作させる場合に比べて、送信電力増幅器152の消費電力は低減される。

【0043】この状態で送信タイムスロットの期間になると、TDMAエンコード部32から送信データが出力されて変調部22に輸入され、この変調部22において上記送信データにより変調された送信信号が送信部15に輸入される。送信部15において、上記送信信号は周波数変換器151で局部発振器14から発生された局部発振信号とミキシングされて無線周波信号に周波数変換されたのち、送信電力増幅器152で所定の送信レベルに増幅され、しかるのち高周波スイッチ12を介してアンテナ11から基地局に向け送信される。

【0044】そしてこの送信タイムスロット期間が終了すると、その終了時点においてバッテリーセービング制御部52のタイミング判定部511から送信部用カウンタ513に対しリセット信号が与えられる。このため、送信部用カウンタ513のカウント値はリセットされ、この結果各スイッチSW1, SW3, SW5に供給されていたスイッチオン信号はオフとなる。したがって、各スイッチSW1, SW3, SW5はいずれもオフ状態に復帰し、これにより局部発振器14、周波数変換器151

および送信電力増幅器152に対する動作電圧の供給は停止されて、これらはバッテリセーブ状態に復帰する。

【0045】一方、受信部用カウンタ514においてそのカウント値が局部発振器14の動作開始タイミングに相当する値、つまり図4(b)に示す受信タイムスロットの開始時点よりもT1だけ前のタイミングに相当する値になると、受信部用カウンタ514からスイッチSW1に対しスイッチオン信号が出力され、これによりスイッチSW1がオンとなって電源部6の動作電圧が局部発振器14に供給される。このため局部発振器14は発振動作を開始する。

【0046】続いて受信部用カウンタ514のカウント値が受信部の周波数変換器131の動作開始タイミングに相当する値、つまり受信タイムスロットの開始時点よりT3だけ前のタイミングに相当する値になると、受信部用カウンタ514からスイッチSW2に対しスイッチオン信号が出力され、これによりスイッチSW2がオンとなって電源部6の動作電圧が周波数変換器131に供給される。このため周波数変換器131は動作を開始する。この周波数変換器131が動作を開始すると、前記送信部の周波数変換器151の動作開始時と同様にその動作開始に伴う負荷変動の影響を受けて局部発振器14の発振周波数が図4(b)に示すように一時的に変動する。しかし、上記周波数変換器131の動作開始タイミング(受信タイムスロットの開始時点よりT3だけ早いタイミング)は、上記局部発振器14の一時的な周波数変動が収束するに必要な十分な時間を考慮して予め設定してあるため、上記周波数変換器131の動作開始に伴う局部発振器14の発振周波数の変動が受信タイムスロットにおける受信動作に悪影響を及ぼす心配はない。

【0047】さらに受信部用カウンタ514のカウント値が受信増幅器132、133の動作開始タイミングに相当する値、つまり受信タイムスロットの開始時点よりT5だけ前のタイミングに相当する値になると、受信部用カウンタ514からスイッチSW4に対しスイッチオン信号が出力され、これによりスイッチSW4がオンとなって電源部6の動作電圧が各受信増幅器132、133に供給される。このため受信増幅器132、133はそれぞれ動作を開始する。すなわち、受信増幅器132、133は周波数変換器131よりも(T3-T5)だけ遅れて動作を開始する。このため、受信増幅器132、133を周波数変換器131と同時に動作させる場合に比べて、受信増幅器132、133の消費電力は低減される。

【0048】この状態で受信タイムスロットの間になると、基地局から到来した無線周波信号がアンテナ11で受信されたのち高周波スイッチ12を介して受信部13に入力される。そして、この受信部13において、受信増幅器132で高周波増幅されたのち、周波数変換器131で局部発振器14から発生された局部

発振信号とミキシングされて中間周波もしくはベースバンドの受信信号に周波数変換され、さらに受信増幅器133で増幅されたのちモデム部2の復調部21に入力されて復調される。

【0049】そしてこの受信タイムスロット期間が終了すると、その終了時点においてバッテリセービング制御部52のタイミング判定部511から受信部用カウンタ514に対しリセット信号が与えられる。このため、受信部用カウンタ514のカウント値はリセットされ、この結果各スイッチSW1、SW2、SW4に供給されていたスイッチオン信号はオフとなる。したがって、各スイッチSW1、SW2、SW4はオフ状態に復帰し、これにより局部発振器14、周波数変換器131および受信増幅器132、133に対する動作電圧の供給は停止されて、これらはバッテリセーブ状態に復帰する。

【0050】以後同様に、上記送信タイムスロットおよび受信タイムスロットを使用して基地局との間で通信を行なっている期間中、上記バッテリセービング動作は繰り返される。

【0051】以上のようにこの実施形態では、無線部1の局部発振器14、送信および受信用の各周波数変換器151、131、受信用の各増幅器132、133および送信電力増幅器152に各々対応付けて給電制御用のスイッチSW1、SW2、SW3、SW4、SW5を設けるとともに、制御部5にバッテリセービング制御部52を設けている。そして、このバッテリセービング制御部52により上記各スイッチSW1~SW5のオンタイミングを別個に制御することで、自機に割り当てられたタイムスロットの期間に先立ち、先ず局部発振器14に給電したのち次に周波数変換器151、131に給電し、この周波数変換器151、131への給電開始後に各増幅器132、133、152に給電を行なって送信動作または受信動作に備えるようにしている。

【0052】したがって、各増幅器132、133、152への無駄な給電時間を従来よりも短縮してこれにより消費電力を低減することができる。ちなみに、電源部6の容量が400mAh、連続通話時間が4時間、送信電力増幅器152の消費電流が200mAであるPHSに対して本発明を適用し、送信電力増幅器152におけるT2を300μsから100μs(T4)へと短縮したとする。このとき通話時の平均消費電流は8mA減少し、この結果連続通話時間を約20分延長することが可能となる。

【0053】また周波数変換器151、131に対する給電開始タイミングについては、周波数変換器151、131の動作開始に伴う局部発振器14の一時的な発振周波数変動が収束するに必要な十分な時間を考慮して設定してあるため、上記周波数変動が受信動作または送信動作に悪影響を及ぼす心配は全くない。

【0054】さらにこの実施形態によれば、各スイッチ

SW1～SW5のオンオフ制御を送信部用カウンタ513および受信部用カウンタ514により行なっているため、比較的簡単な回路構成にて実現でき、さらにバッテリーセービング制御をすべてCPU51にてソフト的に行なう場合に比べてCPU51の処理負担を軽減するとともに、正確なタイミングで制御することが可能となる。

【0055】なお、この発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、送信電力増幅器152および受信部の各増幅器132、133への給電開始タイミングをとともに周波数変換器151、131への給電開始タイミングよりも遅らせるようにしたが、送信電力増幅器152への給電タイミングのみを周波数変換器151への給電開始タイミングよりも遅らせるようにしてもよい。一般に送信電力増幅器152の消費電力は受信部の増幅器132、133の消費電力に比べて格段に大きいので、上記のように送信電力増幅器152の消費電力を低減できるだけでも著しいバッテリーセービング効果を得ることができる。またこの場合受信部の増幅器132、133の給電用スイッチSW4を周波数変換器131への給電用スイッチSW2と共用できるので、その分回路構成を簡単小形にすることができる。

【0056】また、前記実施形態では、カウンタ513、514を用いてすべてのスイッチオン信号を発生するようにしたが、カウンタ513、514からは局部発振器14用のスイッチSW1に対するスイッチオン信号のみを発生し、周波数変換器151、131および各増幅器132、133、152のスイッチSW2～SW5に対するスイッチオン信号は、上記カウンタから発生されたスイッチオン信号を遅延回路で遅延することにより発生するようにしてもよい。

【0057】さらに、直交検波器等のように周波数変換機能と検波機能とを備えた検波回路が設けられている場合には、この検波回路に対する給電を制御するようにしてもよい。

【0058】その他、移動通信機の構成や無線部の構成、バッテリーセービング制御部およびスイッチの構成、バッテリーセービング制御部による局部発振器、周波数変換器および各増幅器に対する給電開始タイミング等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0059】

【発明の効果】以上詳述したように本発明では、移動通信機を構成する無線部1において、局部発振器14にスイッチSW1を、周波数変換器131、151、増幅器133、132、送信電力増幅器152にそれぞれ独立してスイッチSW2、SW3、SW4およびSW5が設けられ、制御部5により一定のタイミングにしたがってその開閉動作が行われる。

【0060】すなわち、送信時にはまずスイッチSW1を閉じることで局部発振器14を駆動し、その出力が安

定した時点でスイッチSW3を閉じ、周波数変換器151を駆動する。このとき局部発振器14の出力が一時変動するが、この変動が収束した時点でスイッチSW5を閉じ、送信電力増幅器152を駆動する。その後この送信電力増幅器152の出力が安定する時点まで、送信タイムスロットの開始タイミングと同期させるようにしている。

【0061】一方、受信時にはまずスイッチSW1を閉じることで局部発振器14を駆動し、その出力が安定した時点でスイッチSW2を閉じ、周波数変換器131を駆動する。このとき局部発振器14の出力が一時変動するが、この変動が収束した時点でスイッチSW4を閉じ、増幅器133および132を駆動する。その後増幅器133、132の出力が安定する時点まで、受信タイムスロットの開始タイミングと同期させるようにしている。

【0062】したがって本発明によれば、周波数変換器への電源投入時における局部発振器の出力変動の影響を除去し、かつ増幅器における無駄な電力消費を極力抑えることができ、これにより効果的にバッテリーセービングを行うことが可能な移動通信機および移動通信機制御方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る移動通信機の一実施形態を示す回路ブロック図。

【図2】 無線部1の要部構成を示す回路ブロック図。

【図3】 バッテリーセービング制御部52の構成を示した回路ブロック図。

【図4】 バッテリーセービング制御部52による処理手順を示すタイムチャート。

【図5】 PHSシステムの概略構成を示す図。

【図6】 4チャネル多重マルチキャリアTDMA-TDD方式のフレーム構成図。

【図7】 従来の移動通信機における無線部の構成を示す図。

【図8】 従来のバッテリーセービング方式を説明するためのタイムチャート。

【符号の説明】

1…無線部
2…モデム部
3…TDMA部

4…通話部
5…制御部
6…電源部

11…アンテナ
12…高周波スイッチ(SW)

13…受信部
14…局部発振器

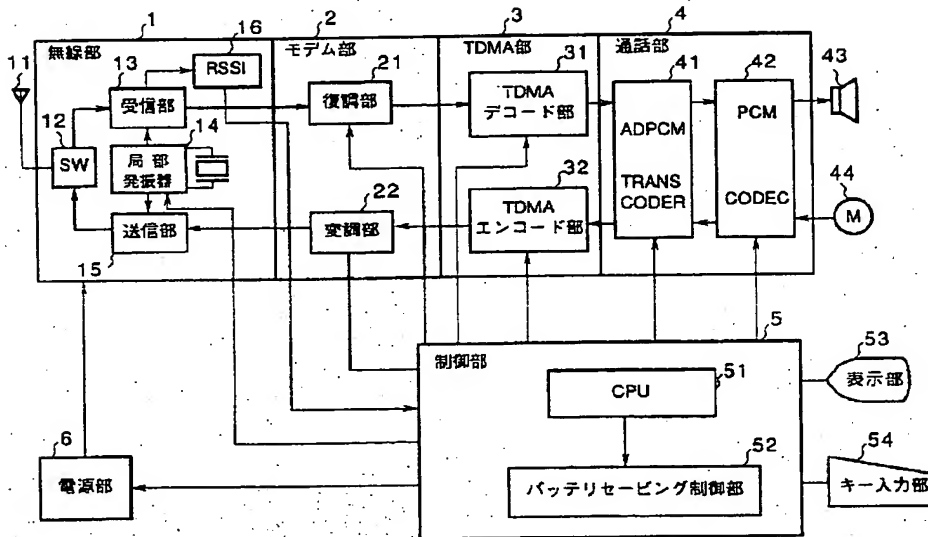
15…送信部

16…受信電界強度検出部(RSSI)

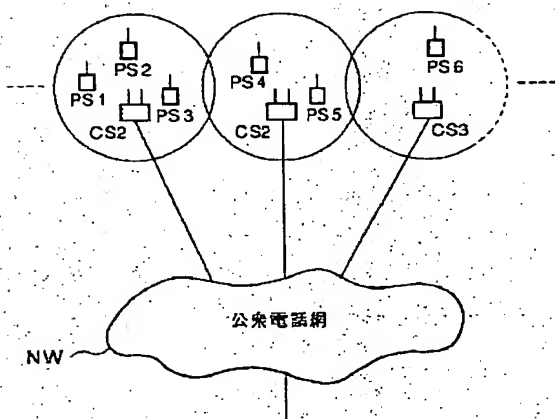
21…復調部
 22…変調部
 31…TDMAデコード部
 32…TDMAエンコード部
 41…適応差分PCMトランスコーダ
 42…PCMコーデック
 43…スピーカ
 44…マイクロホン
 51…マイクロコンピュータ (CPU)
 52…バッテリーセービング制御部
 53…表示部

54…キー入力部
 61…電源ライン
 131, 151…周波数変換器
 132, 133…受信用の増幅器
 152…送信電力増幅器
 511…タイミング判定部
 512…クロック発生器
 513…送信部用カウンタ
 514…受信部用カウンタ
 SW1, SW2, SW3, SW4, SW5…スイッチ

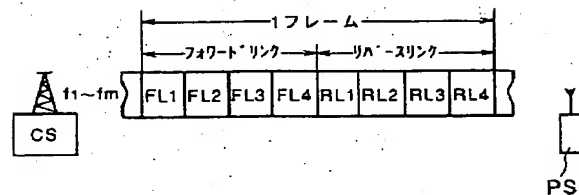
【図1】



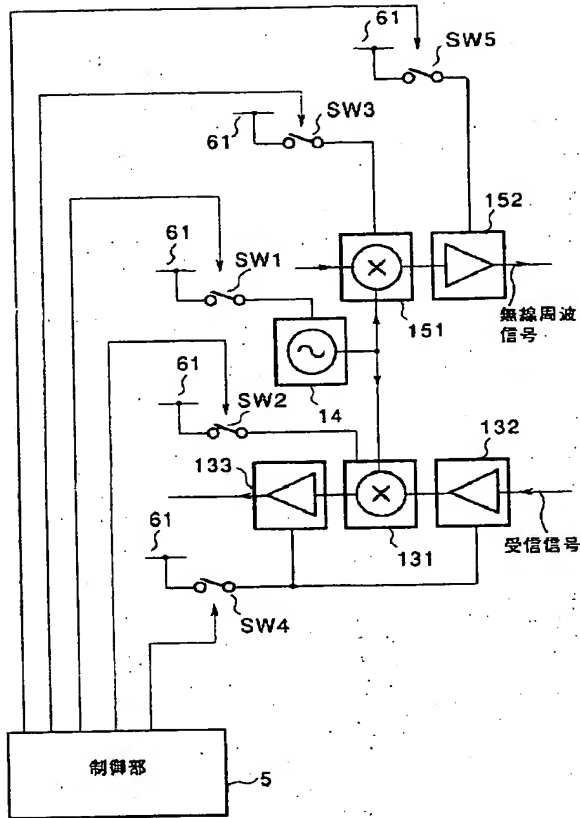
【図5】



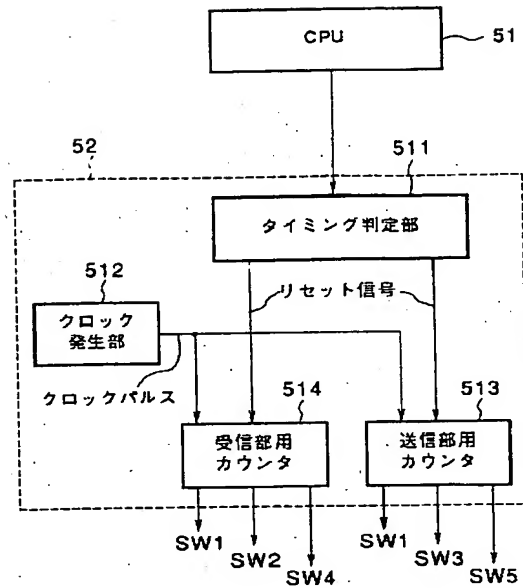
【図6】



【図2】

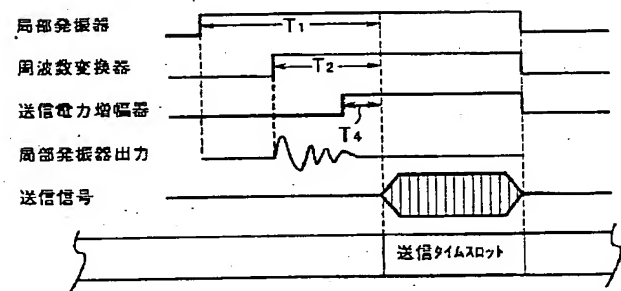


【図3】

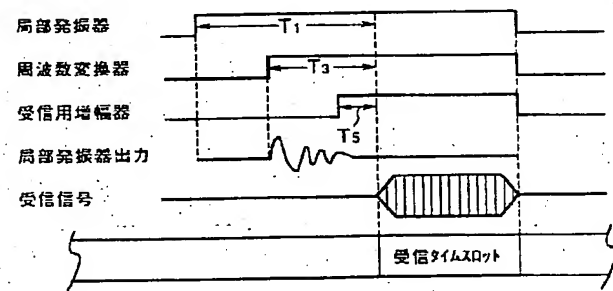


【図4】

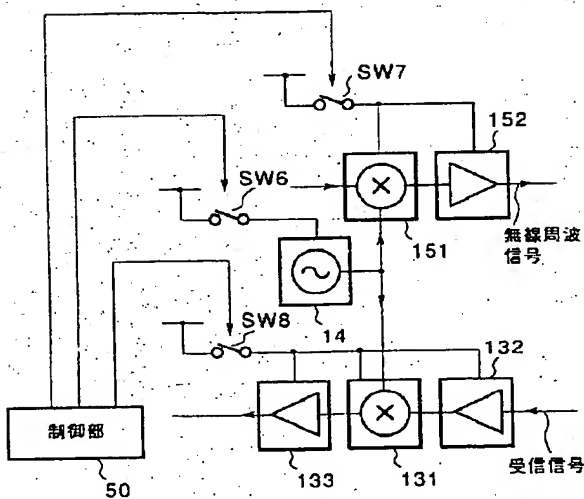
(a) 送信時



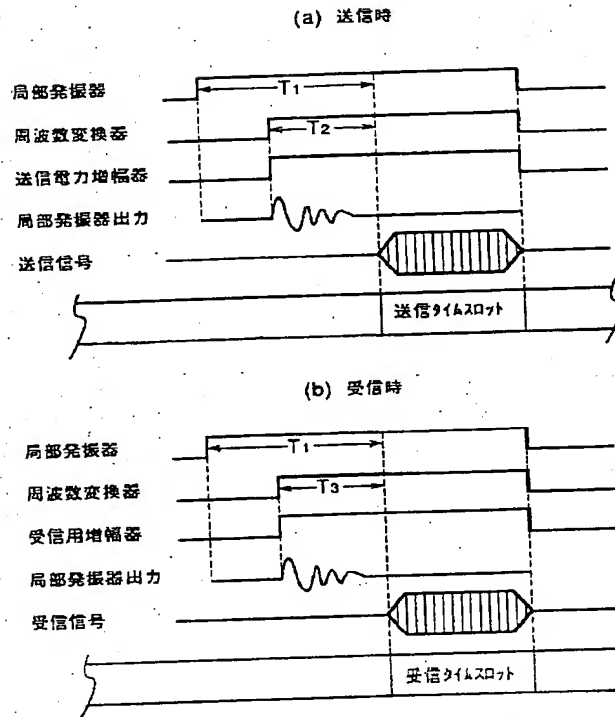
(b) 受信時



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 片岡 渉
東京都日野市旭が丘3丁目1番地の21 東
芝コミュニケーションテクノロジー株式会社
内